

REKA BENTUK DAN PEMBINAAN PERSONALIZED LEARNING COURSEWARE BERASASKAN KONSEP OBJEK PEMBELAJARAN DIGITAL BAGI PEMBELAJARAN ANIMASI DAN RANGKAIAN KOMPUTER

Siti Nor Rahimah Mohd Nor, ¹Nur Hafiza binti Ahmad Shukri, ²Zaidatun binti Tasir

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

ct_nra@yahoo.com

¹fieysza_84@yahoo.com

²zaidatun@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah perisian pendidikan bagi topik Rangkaian Komputer menggunakan pendekatan Objek Pembelajaran Digital (OPD). Penghasilan bahan pengajaran yang berkonsepkan digital biasanya memerlukan masa yang lama dan kos yang tinggi. Menurut Wiley (2000) Objek Pembelajaran Digital ialah memecahkan isi kandungan pelajaran kepada bahagian-bahagian yang kecil yang boleh digunakan kembali dengan pelbagai persekitaran pembelajaran. Dengan membangunkan perisian menggunakan pendekatan OPD, masa dan kos dapat dijimatkan. Selain itu, OPD juga boleh menjadi salah satu sumber untuk menyokong pembelajaran kerana ia mempunyai ciri-ciri yang sangat efektif seperti kebolehgunaan semula, pakej pembelajaran yang kecil, interaktif dan merupakan pembelajaran yang bermakna. Pakej-pakej pembelajaran yang kecil ini dapat digabung menjadi satu pakej yang besar. Melalui perisian yang dibina, pelajar boleh memilih topik yang ingin dipelajarinya berdasarkan OPD yang disediakan. Setelah membuat pilihan topik, pelajar secara tidak langsung telah membina menu yang terdiri daripada topik-topik yang hanya ingin dipelajarinya sahaja. Dengan itu, pelajar akan lebih fokus kepada apa yang ingin dipelajarinya. Di dalam setiap topik, pelajar akan didedahkan dengan pendekatan pembelajaran yang bermakna seperti, pembelajaran berasaskan masalah, simulasi, permainan dan juga kuiz berperingkat. Perisian ini boleh digunakan oleh pelajar-pelajar yang mengambil matapelajaran Animasi Komputer dan Rangkaian Komputer. Perisian ini dibangunkan dengan menggunakan perisian pengarang Macromedia Authorware 7.0 dan perisian sokongan yang lain, Adobe Photoshop CS2, Macromedia Flash 8 dan Ulead Gif Animator. Perisian ini berpotensi meningkatkan pengalaman pembelajaran individu terutamanya pada era teknologi maklumat yang semakin membangun.

Kata kunci: Objek Pembelajaran Digital (OPD), kebolehgunaan semula, pakej pembelajaran yang kecil, interaktif dan merupakan pembelajaran yang bermakna

PENGENALAN

Personalized learning courseware yang berasaskan kepada konsep Objek Pembelajaran Digital (Digital Learning Object Courseware) (DLOC) merupakan sebuah koswer pendidikan yang telah dihasilkan untuk tujuan pembelajaran Animasi dan Rangkaian Komputer. Ianya boleh digunakan oleh pelbagai peringkat pengguna seperti pelajar di institusi pengajian tinggi, pelajar sekolah dan pengguna lain yang berminat dalam mempelajari topik tersebut. Isi kandungan DLOC telah dibahagikan kepada beberapa bahagian yang kecil yang boleh digunakan semula, digabungkan dan dintegrasikan ke dalam suasana pembelajaran yang pelbagai. Salah satu ciri unik DLOC ialah fleksibiliti untuk pelajar memilih topik yang mereka ingin dipelajari. Topik tersebut boleh dipilih dari senarai topik yang disediakan oleh pangkalan data DLOC. Dengan memilih topik yang mereka inginkan, pelajar akan dapat menghasilkan menu pembelajaran mereka sendiri dan ianya akan menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih fokus dan efektif. Secara tidak langsung, DLOC menyediakan suasana pembelajaran yang adaptif kepada pelajar. Selain dari itu, ciri utama yang terdapat pada DLOC ialah setiap objek pembelajaran digital mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang berbeza seperti penyelesaian masalah, simulasi, animasi, permainan dan kuiz. Oleh yang demikian, pelajar yang mengikuti kursus Animasi dan Rangkaian Komputer dapat menggunakan DLOC untuk menghasilkan koswer pembelajaran interaktif yang bersifat adaptif.

Koswer ini telah dihasilkan menerusi perisian pengubahan (Macromedia Authorware 7.0), perisian grafik (Adobe Photoshop CS) dan 2 perisian animasi (Macromedia Flash dan Ulead Gif Animator). Ianya juga telah dihasilkan menerusi proses sistematik yang disediakan oleh model reka bentuk pengajaran, model ADDIE. DLOC mengandungi 22 objek pembelajaran digital (14 bagi Animasi Komputer dan 8 bagi Rangkaian Komputer). Setiap objek pembelajaran digital boleh diguna semula oleh aplikasi lain yang serasi dengan format .exe. Berdasarkan fleksibiliti DLOC, ianya mempunyai potensi untuk dikomersilkan bagi tujuan pembelajaran dan latihan pendidikan.

Pembelajaran ialah proses pemerolehan maklumat dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat serta pembentukan sikap dan kepercayaan (Saniah et al, 2000). Proses pembelajaran berlaku sepanjang hayat seseorang manusia. Proses pembelajaran berlaku di mana-mana tempat dan pada sebarang masa. Dalam konteks pendidikan, guru biasanya berusaha sedaya upaya mengajar supaya pelajar dapat belajar dan menguasai isi pelajaran bagi mencapai sesuatu objektif yang ditentukan. Pembelajaran akan membawa kepada perubahan pada seseorang sama ada perubahan ke arah negatif ataupun positif.. Walau bagaimanapun perubahan yang disebabkan oleh kematangan seperti berjalan dan makan ataupun penyakit dan kelaparan tidaklah dianggap sebagai pembelajaran (Saniah et al., 2000).

Kamus Dewan Edisi ke-4 menakrifkan pembelajaran sebagai proses belajar untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan menjalani latihan. Menurut pandangan seorang ahli kognitif Woolfolk (1995), pembelajaran boleh ditakrifkan sebagai satu proses dalaman yang menghasilkan perubahan tingkahlaku yang agak kekal. Manakala aliran behavioris pula berpendapat bahawa pembelajaran ialah perubahan dalam tingkahlaku, iaitu cara seseorang bertindak dalam suatu situasi (Saniah et al, 2000). Dalam psikologi humanis pembelajaran dianggap proses yang dapat membantu seseorang mencapai sempurna sendiri dan nilai individu (Saniah et al., 2000).

Menurut Arif Sukardi (1987), terdapat beberapa sebab teori-teori pembelajaran ini perlu dikuasai oleh guru, antaranya ialah seperti berikut:

- i. Teori pembelajaran membantu guru memahami proses pembelajaran yang berlaku di dalam diri pelajar itu sendiri.
- ii. Guru dapat memahami keadaan dan faktor yang mempengaruhi, mempercepatkan atau melambatkan proses pembelajaran seseorang.
- iii. Guru dapat membuat ramalan yang tepat tentang hasil yang diharapkan dari proses Pengajaran dan Pembelajaran.

Pelbagai kajian telah dijalankan bagi memastikan proses Pengajaran dan Pembelajaran berjalan lancar dan kemodenannya seiring dengan perubahan teknologi terkini. Kemajuan yang dicapai haruslah di aplikasikan didalam sesi Pengajaran dan Pembelajaran agar dunia pendidikan tidak lapuk ditelan zaman.

Selain itu bagi memastikan proses P&P yang dijalani pelajar adalah menarik dan memberi impak yang positif dikalangan pelajar, penyediaan perisian yang lengkap perlu dihasilkan agar sebagai alternatif tambahan untuk menjadikan pembelajaran itu berkesan. Aplikasi tersebut jika disertakan dalam Pengajaran dan Pembelajaran dapat memperkukuhkan pembelajaran, Menurut Brooks & Brooks (1993) menyatakan bahawa murid membina makna tentang dunia dengan mensintesis pengalaman baru kepada apa yang mereka telah fahami sebelum ini. Mereka membentuk peraturan melalui refleksi tentang interaksi mereka dengan objek dan idea.

Perisian multimedia merupakan satu alternatif baru ke arah mempelbagaikan media pengajaran melalui pendekatan teknologi multimedia serta memberi pendedahan kepada pelajar tentang kecanggihan teknologi multimedia masa kini (Ismail, 2002). Proses mereka bentuk dan menghasilkan perisian memang memerlukan pendekatan P&P yang tertentu. Salah satu pendekatan P&P yang boleh diaplikasikan ke dalam PBK bagi memenuhi keperluan pelajar yang pelbagai ialah Objek Pembelajaran Digital (OPD). OPD ialah merupakan salah satu sumber digital yang boleh digunakan secara berulang kali dalam

membantu pembelajaran. Memandangkan kurikulum di peringkat pendidikan tinggi adalah lebih terbuka, maka OPD merupakan satu pendekatan yang sesuai digunakan. Sekiranya sesuatu perisian itu dibangunkan tanpa bergantung kepada perisian tambahan lain semasa main balik maka ia mempunyai lebih banyak peluang untuk digunakan berulang kali. Untuk menjadikan OPD sesuatu yang boleh digunakan berulang kali, persekitaran pembelajarannya perlulah boleh dicapai oleh tutor dan juga pelajar. Maknanya pelajar boleh membuat latihan dan pengulangan pembelajaran sehingga mereka betul-betul menguasai pelajaran tersebut. Pelbagai contoh objek pembelajaran digital adalah seperti sebuah grafik, satu perenggan teks, slaid, ujian sendiri, simulasi eksperimen makmal, modul pengajaran yang ringkas atau apa juga sebuah perisian lengkap (Wiley, 2000).

Selain itu juga, dengan menggunakan pendekatan OPD, pengguna boleh memilih mana-mana topik yang ingin dipelajarinya. Pengguna tidak terhad untuk mempelajari semua topik dalam satu masa. Dengan memilih topik yang dinyatakan sebagai objek pembelajaran, pengguna secara tidak langsung membina menu untuk proses pembelajarannya. Menurut Wan Salihin *et al.* (1998), pembelajaran adalah suatu proses yang bersifat individu. Pelajar mempunyai latar belakang dan keupayaan yang berbeza serta tempoh masa yang berlainan untuk menguasai sesuatu topik pelajaran. Maka, OPD mampu menyediakan pembelajaran secara individu yang peka dan sensitif kepada keperluan pelajar serta dalam kawalan pelajar tersebut. Pelajar bebas memilih tajuk, bahan dan masa untuk belajar. Di samping itu, tenaga pengajar juga boleh bertukar-tukar dan berkongsi OPD dengan tenaga pengajar yang lain. Ciri OPD yang fleksibel ini memberi kemudahan yang berguna kepada para pelajar yang pembangun atau pengajar itu sendiri. Melalui sifat fleksibiliti yang ada pada OPD, ia boleh disesuaikan dengan apa jua bentuk kurikulum sesebuah institusi. Di samping menggunakan OPD sebagai pendekatan utama, pembangun juga mengaplikasikan beberapa strategi pembelajaran digabung bersama OPD. OPD yang dibangunkan ini disampaikan di dalam bentuk pengajaran yang bermakna di mana setiap topik disampaikan dengan pelbagai kaedah seperti, kaedah penyelesaian masalah, kaedah simulasi, kaedah pembelajaran induktif, kaedah permainan dan kuiz berperingkat. Kaedah-kaedah ini dipilih berdasarkan kesesuaian dengan topik-topik bagi OPD tersebut. Selain itu, bagi mengatasi masalah yang terdapat pada pembelajaran tradisional, perisian ini dibangunkan dengan berorientasikan grafik dan animasi.

OBJEK PEMBELAJARAN DIGITAL

Terdapat pelbagai definisi mengenai Objek Pembelajaran Digital yang diberikan oleh pelbagai penyelidik. Objek pembelajaran digital adalah satu entiti, digital atau bukan digital di mana mempunyai ciri-ciri kebolegunaan semula iaitu boleh menjadi salah satu bahan rujukan P&P yang berasaskan teknologi multimedia. Barritt & Alderman (2000) mengambil terma butiran (granular) untuk menerangkan konteks OPD yang dirujuk sebagai item yang paling kecil yang terkandung dalam sesebuah kursus atau sesuatu bahan sebaran. Suatu butiran ini boleh dianggap sebagai elemen yang sama dengan sebutir pasir yang membentuk pantai atau suatu blok yang membentuk sebuah bangunan (Hodgins & Conner, 2000). Menurut Dahl dan Nygaard (1966) objek pembelajaran adalah elemen kepada suatu bentuk baru di dalam pengajaran berasaskan komputer yang merangkumi paradigma sains komputer berasaskan objek. Objek pembelajaran ini adalah nilai yang dihasilkan daripada komponen (dipanggil objek) yang mana mempunyai ciri kebolegunaan semula. Ini merupakan tunjang kepada OPD. Pereka bentuk pembangunan perisian berasaskan komputer boleh membina satu set kecil (merujuk kepada saiz sesebuah kursus) yang mana boleh digunakan semula sebanyak mana yang mungkin di dalam konteks pembelajaran yang berlainan (Hodgins, 1994). Tambahan pula, OPD adalah sudah difahami ialah suatu entiti digital yang boleh merentasi teknologi internet. Maksudnya, OPD boleh dicapai tidak kira di mana dan siapa jua berbanding dengan teknologi tradisional. Sebagai contoh, dengan menggunakan perakam video yang hanya statik dan tidak boleh di bawa ke mana-mana. Wiley (2002) mendefinisikan OPD sebagai sebarang entiti, digital atau bukan digital, yang mana boleh digunakan semula merujuk kepada pembelajaran yang disokong teknologi. Contoh pembelajaran yang disokong teknologi termasuklah sistem latihan berasaskan komputer, persekitaran pembelajaran interaktif, sistem pengajaran berbantuan komputer, sistem pembelajaran jarak jauh dan persekitaran pembelajaran kolaboratif. Pendidikan telah banyak mengalami perubahan dan evolusi dalam sejarahnya, dari penyampaian kepada lisan, penyampaian melalui alat bantu

mengajar sehinggalah kepada penyampaian yang berasaskan teknologi (Raja Maznah, 1998). Selain itu beberapa contoh objek pembelajaran yang dinyatakan ialah:

- i. kandungan multimedia
- ii. kandungan pengajaran
- iii. objektif-objektif pengajaran
- iv. perisian pengajaran dan perisian alat
- v. individu, organisasi atau perkara yang berkaitan dengan pembelajaran yang
- vi. berasaskan teknologi.

Objek pembelajaran ditakrifkan sebagai sebarang kumpulan bahan yang dibina dalam bentuk yang bermakna dan diselaraskan dengan objektif pembelajaran. Bahan yang dirujuk dalam takrifan beliau ialah dokumen, imej, simulasi, video, audio dan sebagainya. Walaupun tidak mengandungi takrifan yang sebenar, objek pembelajaran kini telah diterima sebagai bentuk digital yang berkeupayaan merentasi rangkaian komputer dan internet.

CIRI-CIRI OBJEK PEMBELAJARAN DIGITAL (OPD)

OPD mengandungi isi kandungan dan antaramuka. Isi kandungan adalah terbentuk dari aset-aset yang mana bahan-bahan atau “blok-blok” yang menghasilkan objek pembelajaran. Manakala antaramuka adalah sebahagian objek pembelajaran yang mana boleh menarik perhatian pengguna termasuklah reka bentuk grafik, elemen navigasi dan lain-lain yang boleh dilihat oleh pengguna. Reka bentuk boleh jadi semudah halaman yang mempersembahkan teks dan imej atau boleh juga menjadi sekompleks seperti skrin yang mengandungi simulasi eksperimen kimia. Menurut Wiley (2000) dan Heins & Himes (2002), OPD boleh dirumuskan mempunyai ciri berikut:

- i. Kebolehgunaan semula (*reusability*)
- ii. Kebolehbentukan (*generativity*)
- iii. Kebolehsesuaian (*adaptability*)
- iv. Keboleh skala semula (*scalability*)

Kebolehgunaan semula ialah di mana pengguna boleh menggunakan OPD ini di masa yang lain, pembangun juga boleh menggunakannya. Untuk membangunkan OPD, pelbagai inisiatif yang kita lakukan agar sesuai untuk digunakan dan boleh digunakan kembali. OPD bukannya dianggap bila ia akan digunakan. Maksudnya OPD tidak terhad kepada satu-satu masa tertentu sahaja. Tetapi juga boleh digunakan di lain masa. Untuk itu pembangunan OPD memang mengambilkira ciri-ciri kebolehgunaan semula di masa akan datang. Walaubagaimanapun, ada beberapa aspek kebolehgunaan semula yang perlu dipertimbangkan dalam OPD. Reka bentuk yang sempurna, objek pembelajaran yang fleksibel boleh digunakan bukan sahaja satu lapisan pengguna sahaja tetapi untuk lapisan yang lain juga, seperti :

- i. Pengguna yang menjalankan aktiviti yang berlainan atau menyelesaikan masalah yang berbeza.
- ii. Pengguna pada peringkat akademik yang berbeza
- iii. Pengguna yang terdiri daripada kursus yang berbeza
- iv. Pembangun lain yang ingin meminjam isi kandungan untuk dimuatkan ke dalam OPD yang lain

Urdu & Weggen (2000) menyatakan bahawa kebolehgunaan semula membolehkan OPD yang dibangunkan mudah untuk diuruskan dalam pelbagai tahap berlainan dari segi persekitaran pengajaran yang kompleks. Objek pembelajaran juga boleh digabungkan dan dikumpulkan semula untuk menjadikan satu perisian yang lebih besar. OPD juga tidak bergantung kepada konteks, malah ianya adalah sejenis objek pembelajaran yang mudah alih dan merupakan sebahagian pengajaran yang boleh digunakan semula dan disampaikan secara digital. Selain itu, kandungannya adalah tersendiri dan bebas daripada sebarang konteks. Ini menyebabkan OPD sesuai digunakan oleh pelbagai lapisan pengguna dan tidak terhad kepada pelajar universiti sahaja. Objek pembelajaran yang dibangunkan juga menepati ciri kebolehskalaan dan kebolehbentukan iaitu topik-topik di dalam objek

pembelajaran yang dibangunkan boleh dikeluarkan dan menjadi satu objek pembelajaran yang baru. Fleksibiliti ini menyebabkan OPD menjadi pilihan utama untuk dibangunkan.

KELEBIHAN DAN KELEMAHAN OPD DALAM PROSES P&P

Biasanya, pembangunan PBK dibuat dalam bentuk atau saiz yang besar. Sebagai contoh pada hari ini perisian pengajaran digabungkan dengan pelbagai mod pengajaran di dalam satu topik yang sama. Situasi ini berlaku kerana dunia teknologi hari ini telah melihatkan kemampuan untuk penyimpanan maklumat secara digital dalam jumlah yang besar dalam satu cakera. OPD telah menjadikan proses penyampaian pengajaran menjadi lebih senang. Bagi seorang guru, apabila ingin mendapat suatu topik untuk mengajar, dia akan mengasingkan topik-topik tertentu kemudian akan mengumpulkan semula bahan tersebut berdasarkan objektif pembelajaran yang telah digariskan. Ianya bertepatan dengan ciri-ciri OPD yang kecil dan merupakan serpihan media pengajaran yang boleh digunakan semula. Reigeluth dan Nelson (1987) menyatakan bahawa situasi tersebut merupakan satu alasan kenapa OPD memberikan faedah kepada pengajaran di mana sekiranya pengajar dibekalkan dengan bahagian-bahagian kecil suatu bahan pengajaran maka proses mengasingkan topik tadi dapat dielakkan dan seterusnya boleh meningkatkan kelajuan dan kualiti proses pembangunan pengajaran. Walaupun OPD menjadi satu gaya baru dalam menyampaikan isi kandungan pelajaran terdapat juga kelemahan-kelemahan yang telah dikenalpasti.

OPD bagi *Computer Networking*



DLOC 1: Network Basic



DLOC 2: Home Networking



DLOC 3: Bus Topology



DLOC 4: Ring Topology



DLOC 5: Star Topology



DLOC 6: Network Device



DLOC 7: Network Glossary

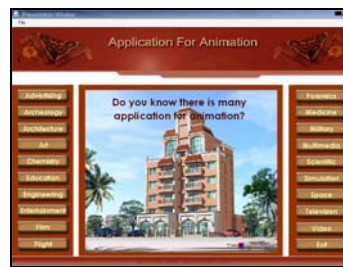


DLOC 8: Quiz

OPD bagi Computer Animation



DLOC 9: Animation History



DLOC 10: Application



DLOC 11: Traditional animation Process



DLOC 12: Hand Drawn



DLOC 13: Cut-Out



DLOC 14: Rotoscoping



DLOC 15: Model/ Stop Motion



DLOC 16: Tweening



DLOC 17: Keyframe



DLOC 18: Onion Skinning



DLOC 19: Morphing



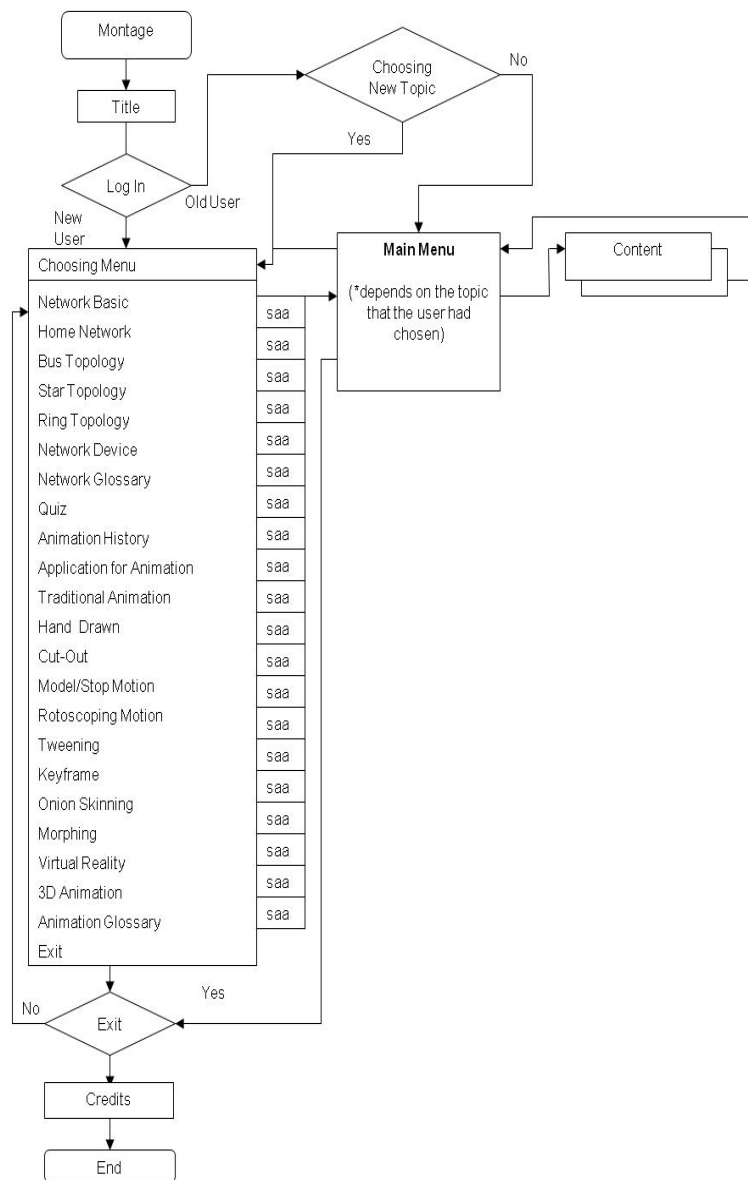
DLOC 20: Virtual Reality



DLOC 21: 3D Animation



DLOC 22: Animation Glossary

CARTA ALIR

ssa = same as above

- **nota : Pengguna boleh membina menu sendiri dengan memilih topik yang ingin dipelajari dari menu pilihan**

KESIMPULAN

Perisian pembelajaran berbentuk CD-ROM merupakan salah satu alternatif yang digunakan oleh pelajar atau pengguna untuk mendalami sesuatu isi pelajaran memandangkan ianya memberikan kesan positif ke atas peningkatan mutu pembelajaran masa kini. Penguasaan terhadap isi pelajaran serta kepakaran dalam menyediakan perisian tertentu bakal menghasilkan satu perisian yang menarik dan mesra pengguna. Kedua-dua aspek ini akan dipertaruhkan bagi menghasilkan suatu perisian yang menarik, interaktif, berkualiti, mesra pengguna serta mempunyai kekuatan yang tersendiri. Tidak dinafikan juga pendekatan yang digunakan dalam perisian dapat membantu untuk menjadikan sesuatu perisian itu kelihatan lebih menarik dan teratur.

Pendekatan yang diaplikasikan di dalam perisian ini ialah OPD. Perisian ini membenarkan pengguna membina menunya sendiri untuk pembelajaran. Penggunaan didedahkan dengan pilihan menu pembelajaran terlebih dahulu. Selepas itu pengguna membuat pilihan ingin memilih topik apa untuk dipelajari. Bagi menyampaikan pembelajaran, beberapa strategi pembelajaran lain telah digabungkan bersama seperti penyelesaian masalah, pembelajaran berasaskan simulasi, pembelajaran berasaskan permainan dan penyampaian secara visualisasi. Aktiviti-aktiviti pembelajaran yang disediakan adalah mengikut objektif pembelajaran yang telah ditetapkan. Aktiviti-aktiviti yang disusun juga menggalakkan pelajar melakukan sendiri apa yang diperlukan di dalam proses pembelajaran. Pembangunan am perisian ini mengambil kira beberapa ciri OPD yang utama iaitu kebolehgunaan semula, interaktif, berdasarkan kepada objektif dan suatu pengalaman pembelajaran yang diskrit. Kebolehgunaan semula di sini membawa maksud perisian ini boleh digunakan pada bila-bila masa dan ketika. Jika ditafsirkan di dalam segi P&P, OPD ini boleh digunakan berulang kali.

RUJUKAN

- Barritt, C., & Alderman, D. (2000). *Reusable Learning Object Strategy-Definitions, Creation Processes, and Guidelines for Building*. Cisco Systems, Inc.
- Dahl, O.J. & Nygaard, K. (1966). SIMULA – An algol based simulation Language. *Communications of the ACM*, 9(9), p. 671-678
- Dewan Bahasa dan Pustaka (1992). *Kamus Dewan Edisi Ketiga*. Kuala Lumpur Kementerian Pelajaran Malaysia
- Heins, T & Himes F, (2002). *Creating Learning Objects With Macromedia Flash MX*. Macromedia White paper.
- Hodgins, W. & Conner, M. (2000). Everything You Ever Wanted to Know About Learning Standard but Were Afraid to Ask. In *Learning in the New Economy e-Magazine (LiNE Zine)*, Fall2000, URL :<http://www.linezine.com/2.1/features /wheyewtkls.htm>
- Hodgins, W. & Conner, M. (2000). Everything You Ever Wanted to Know About Learning Standard but Were Afraid to Ask. In *Learning in the New Economy e-Magazine (LiNE Zine)*, Fall2000,<http://www.linezine.com/2.1/features /wheyewtkls.htm>
- Ismail Zain (2002). *Aplikasi Multimedia Dalam Pengajaran*. Kuala Lumpur. Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd.
- Raja Maznah Raja Hussain (1998). Internet Pemangkin Pembelajaran : Guru Prasiswazah Di Alam Siber. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Malaysia ke XI*. September 5-6. Kota Baharu Kelantan. Persatuan Teknologi Pendidikan Malaysia:231-241
- Reigeluth, C. M., (1987). The Search For Meaningful Reform: A Third Wave Educational System. *Journal Of Computer Based Instruction*.
- Wan Salihin Wong Abdullah (1998). *Siri Buku Panduan: Pengenalan Multimedia Pendidikan*. Johor: Penerbit UTM.
- Wiley, D. A. (2000). Connecting Learning Object To Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxanomy. URL:<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>